

Aplikasi Diagnosa Infeksi TORCH pada Kehamilan

Evaliata Br Sembiring^[1], Elia Roza^[2]

Politeknik Negeri Batam
Program Studi Teknik Informatika
Jl. Ahmad Yani, Batam Centre, Batam 29461, Indonesia
E-mail: ^[1] eva@polibatam.ac.id, ^[2] eliaroza1995@gmail.com

Abstrak

Infeksi TORCH merupakan beberapa jenis infeksi yang umum dialami oleh wanita yang akan ataupun sedang hamil dan infeksi ini biasanya ditularkan ke calon bayi sehingga menyebabkan cacat. Oleh sebab itu, sangat penting dilakukan diagnosis dini agar dapat dilakukan pencegahan atau pengobatan lebih awal. Proses diagnosis dapat dilakukan langsung kepada dokter atau bidan, namun sering terjadi hambatan-hambatan seperti: keterbatasan waktu, keadaan fisik yang tidak memungkinkan untuk meninggalkan rumah, masalah keuangan, keterbatasan tenaga dokter atau bidan, dan lain-lain. Salah satu solusi yang memungkinkan untuk mengatasi hambatan tersebut adalah dengan memanfaatkan teknologi yang semakin hari berkembang. Teknologi tersebut adalah aplikasi yang berbasis android sehingga dapat digunakan masyarakat maupun pakar kehamilan (dokter atau bidan) secara online.

Aplikasi diagnosis yang dibangun merupakan sebuah sistem pakar dengan sistem penalaran yang diterapkan adalah metode *forward chaining* dan teknik representasi pengetahuan menggunakan *production rule*. Analisis dan perancangan aplikasi menggunakan pendekatan berbasis obyek melalui diagram UML dan memanfaatkan *framework phonegap* untuk dapat dijalankan pada perangkat *mobile* yang berbasis android.

Penelitian menghasilkan aplikasi yang dapat digunakan untuk melakukan diagnosis infeksi TORCH berdasarkan gejala-gejala yang dipilih oleh pengguna melalui teknik *checklist*. Hasil diagnosis yang ditampilkan berupa jenis infeksi dan persentase potensi terkena infeksi TORCH. Hasil verifikasi pengetahuan yang dilakukan disimpulkan bahwa semua hasil diagnosis cocok dengan basis pengetahuan yang sudah disusun berdasarkan hasil akuisi pengetahuan.

Kata Kunci: TORCH, kehamilan, sistem pakar, forward chaining, android

1 PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang semakin tinggi dapat berdampak pada gaya hidup masyarakat, seperti tingginya gaya hidup seseorang dengan adanya *smartphone*. Melalui perangkat pintar ini, pemiliknya dapat melakukan berbagai jenis kegiatan seperti mengerjakan tugas, mencari hiburan, mencari teman, berjualan online, promosi, dan lain sebagainya. Salah satu dampak positif yang sudah banyak dimanfaatkan adalah penerapan teknologi *mobile* dibidang kesehatan, seperti konsultasi dan diagnosis suatu penyakit menggunakan aplikasi yang dijalankan menggunakan teknologi *mobile* yaitu diagnosis suatu penyakit berdasarkan gejala demam [Sujadi dan Suhaeini, 2016]; dan diagnosa defisiensi vitamin dan mineral pada tubuh manusia [Labellapansa dan Boyz, 2016]. Selain dijalankan menggunakan *mobile*, ada juga yang dijalankan pada web dan desktop, seperti: diagnosis penyakit ginjal [Tarigan, 2014]; diagnosis penyakit hepatitis [Ramdhani dkk, 2015]; dan diagnosis penyakit tulang manusia [Iriani, 2015]. Umumnya aplikasi untuk diagnosis penyakit ini dikembangkan dengan sistem pakar dengan model inferensi menggunakan *backward chaining*.

Salah satu masalah yang sangat membutuhkan perhatian khusus adalah seputar kehamilan, seperti diagnosis gangguan Rahim yang dapat dilakukan secara online (Supani dkk, 2014). Selain untuk konsultasi dan diagnosis suatu penyakit, penyediaan informasi seputar penyakit atau hal-hal yang berhubungan dengan pencegahan dan penanggulangan penyakit tersebut juga sudah bisa diakses secara online, seperti informasi seputar pemenuhan gizi pada ibu hamil. Masalah lain tentang kehamilan terutama yang membahayakan pada ibu hamil yaitu ketika terkena infeksi yang disebut dengan infeksi TORCH (*Toxoplasma, Rubella, Cmv*, dan *Herpes*). Oleh sebab itu, perlu dilakukan deteksi dini agar dapat segera diberikan pencegahan atau penanganan. Informasi seputar infeksi TORCH sudah dapat diakses secara online [Kurnia, 2014], namun penyediaan informasi sebaiknya dapat dilengkapi dengan proses diagnosis tentang terkenanya infeksi ini atau tidak pada seseorang yang sedang hamil agar dapat ditangani secara cepat. Selain pentingnya proses diagnosis, kendala lain yang sering menghambat proses konsultasi dengan dokter atau bidan adalah biasanya dari sisi pasien dan bisa juga dari sisi tim medis-nya, misalnya keterbatasan waktu

untuk konsultasi, keadaan fisik yang tidak memungkinkan untuk meninggalkan rumah, masalah keuangan, dan keterbatasan tenaga medis (dokter) yang ada. Salah satu solusi yang memungkinkan untuk mengatasi permasalahan atau hambatan-hambatan tersebut adalah dengan memanfaatkan teknologi *mobile*. Teknologi tersebut umumnya dimanfaatkan untuk menjalankan aplikasi yang berbasis Android sehingga dapat digunakan masyarakat maupun pakar kehamilan (dokter atau bidan) secara online.

Perkembangan *smartphone* yang semakin mudah dan murah untuk dimiliki oleh masyarakat, sangat memungkinkan untuk dapat melakukan konsultasi dan diagnosis suatu penyakit tanpa harus bertemu langsung dengan dokter atau bidan. Oleh sebab itu, pada penelitian ini dikembangkan sebuah aplikasi berbasis android untuk melakukan diagnosis awal tentang infeksi TORCH. Aplikasi yang dikembangkan menggunakan pendekatan sistem pakar, dengan menerapkan metode *Forward Chaining* untuk penelusuran kesimpulannya dan teknik representasi pengetahuan yang dibangun menggunakan *production rule*. Analisis dan perancangan sistem menggunakan pendekatan *object oriented*.

2 LANDASAN TEORI

Infeksi TORCH

Infeksi TORCH merupakan beberapa infeksi yang umum dialami ibu hamil dan akan ditularkan kepada bayi-nya antara lain: *Toksoplasma*, *Rubela*, *Cytomegalovirus* dan *Herpes Simplex*. Berdasarkan beberapa sumber atau referensi tentang infeksi TORCH sudah dikumpulkan, seperti gejala masing-masing infeksi disajikan sebagai berikut:

- a. *Toksoplasma (II)*, dengan gejala disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Gejala Infeksi Taksoplasma

Kode	Gejala
G1	Pembesaran kelenjar getah bening di leher ukuran < 3 cm dan tidak nyeri
G6	Demam, keringat malam, dan pegal-pegal, batuk, sesak nyeri dada
G7	Nyeri tenggorokan
G8	Nyeri perut akibat pembesaran getah bening di sekitar usus
G10	Bitnik-bintik merah pada kulit
G11	Kejang dan mengalami gangguan keseimbangan, gangguan saraf, nyeri hebat pada kepala
G12	Kelumpuhan sebelah anggota gerak
G13	Nyeri mata, silau, mata merah gelap pada sebagian lapang pandang

- b. *Rubela*, dengan gejala disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Gejala Infeksi Rubela

Kode	Gejala
G2	Demam serta keringat dingin
G14	Sakit kepala terlalu sering disertai hidung tersumbat, pembengkakan

	kelenjar limfa pada telinga dan leher
G15	Tidak nafsu makan dan mual, ruam-ruam merah pada seluruh badan

- c. *Cytomegalovirus (CMV)*, dengan gejala disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Gejala Infeksi Cytomegalovirus

Kode	Gejala
G3	Demam, letih lesu, gangguan penglihatan
G4	Jumlah sel darah putih menurun
G9	Kejang-kejang dan muntaber

- d. *Herpes Simplex*, dengan gejala disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Gejala Infeksi Herpes Simplex

Kode	Gejala
G5	Muncul ruam merah disertai gelembung-gelembung air pada tubuh
G16	Nyeri pada area vital
G17	Gatal-gatal, keluar nanah serta kotoran dari kelamin
G18	Kelenjar limpe pada paha membesar serta buang air kecil terasa sakit dan perih

Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan perangkat cerdas yang menggunakan pengetahuan dan prosedur inferensi untuk memecahkan masalah kompleks sehingga diperlukan seorang pakar untuk memecahkannya [Sujadi dan Suhaeni, 2016]. Dengan kata lain, sistem pakar berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer agar komputer dapat menyelesaikan masalah dengan meniru kerja seorang pakar dibidangnya. Contohnya adalah aplikasi komputer dapat melakukan diagnosis suatu penyakit berdasarkan gejala-gejala yang dialami oleh pengguna, seperti halnya dokter mendiagnosis penyakit seorang pasien berdasarkan gejala yang dialami pasien tersebut. Hal demikian dapat terwujud dengan adanya suatu proses atau mekanisme yang diolah pada komputer. Dalam Sujadi dan Suhaeni (2016), dinyatakan komponen-komponen untuk membangun suatu sistem pakar antara lain:

- 1. Fasilitas akuisi pengetahuan
- 2. Sistem berbasis pengetahuan
- 3. Mesin inferensi
- 4. Fasilitas penjelasan dan justifikasi
- 5. Antarmuka pengguna

Aplikasi Berbasis Android

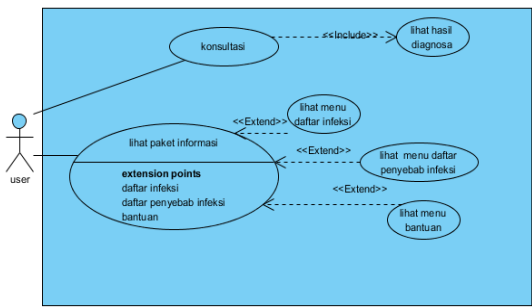
Android merupakan salah satu sistem operasi yang digunakan pada *gadget*. Beberapa kebutuhan perangkat lunak pendukung dalam pengembangan aplikasi berbasis android adalah:

1. **SDK** (*Software Development Kit*), sebagai *tools API (Aplication Programing Interface)* untuk mengembangkan aplikasi pada platform android menggunakan bahasa pemrograman java.
2. **AVD** (*Android Virtual Device*) sebagai emulator untuk menjalankan aplikasi android.
3. **PhoneGap** sebagai *framework* untuk membuat *cross-platfrom native applications* menggunakan teknologi web mulai dari HTML, CSS, dan JavaScript. *PhoneGap* bekerja dengan cara merubah *web application package* menjadi *native application*. Aplikasi yang telah dibuat akan ditampilkan dalam bentuk *web view* sehingga pengguna dapat melakukan interaksi dengan aplikasi (Wargo, 2012).
4. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah HTML, PHP, Java, JavaScript (Putra, 2014).

3 ANALISIS DAN PERANCANGAN

Deskripsi umum sistem

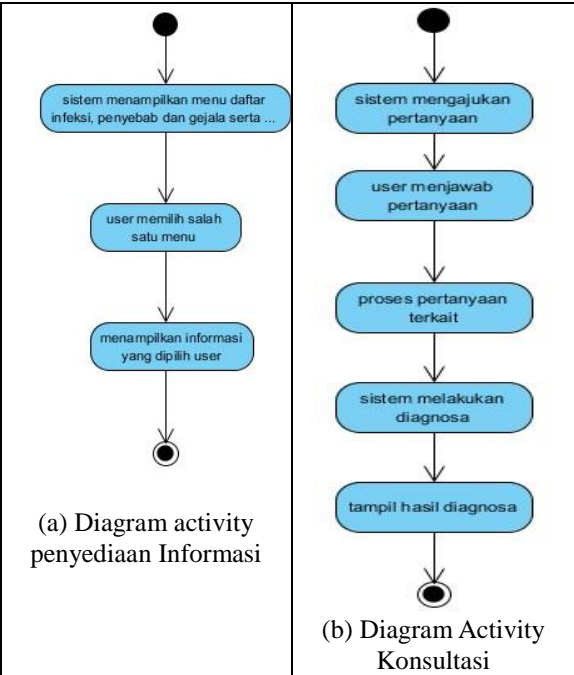
Aplikasi menerima data masukan dari user berupa gejala-gejala infeksi TORCH, diproses oleh sistem untuk menghasilkan informasi berupa hasil diagnosis apakah terinfeksi TORCH disertai dengan prosentase. Selain dapat melakukan diagnosis infeksi TORCH, aplikasi juga menyediakan informasi tentang infeksi TORCH, penyebab infeksi, gejala dan fitur bantuan untuk menggunakan aplikasi. Oleh karena itu, dapat ditetapkan 2 fungsional yang dibutuhkan dengan digambarkan dalam bentuk diagram use-case seperti ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Use Case

Diagram Activity

Diagram *activity* digambarkan untuk menjelaskan aktivitas pengguna terhadap aplikasi yang dibangun. Terdapat dua diagram *activity* berdasarkan diagram *use case* seperti ditunjukkan pada Gambar 2.

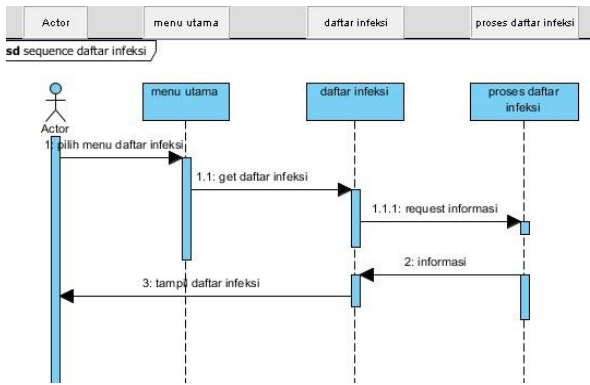


Gambar 2. Diagram Activity

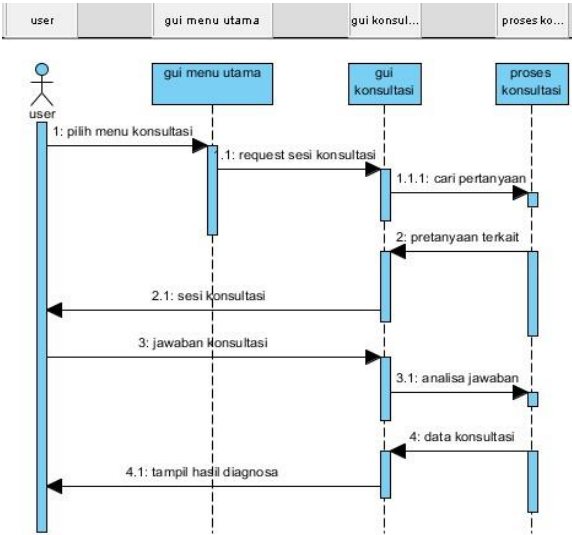
- (a) Menjelaskan aktifitas user untuk mengetahui informasi mengenai infeksi TORCH antara lain: daftar infeksi, gejala dan fitur bantuan penggunaan aplikasi. User dapat memilih salah satu menu melalui halaman utama, lalu sistem menampilkan informasi berdasarkan pilihan user.
- (b) Menjelaskan aktifitas user untuk melakukan konsultasi yang dimulai dengan menjawab sekumpulan pertanyaan yang disediakan sistem. Apabila semua pertanyaan selesai dijawab, maka sistem akan melakukan proses diagnosis berdasarkan jawaban user kemudian menampilkan hasil diagnosis-nya kepada user.

Diagram Sequence

Diagram *sequence* digambarkan untuk menjelaskan proses aliran data pada saat user menggunakan aplikasi baik pada saat melihat informasi seputar infeksi TORCH (yang diwakili untuk daftar gejala) seperti ditunjukkan pada Gambar 3 maupun melakukan konsultasi seperti ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 3. Diagram Sequence Daftar Infeksi



Gambar 4. Diagram Sequence Konsultasi

Perancangan Sistem Pakar

1. Akuisi Pengetahuan

Akuisi pengetahuan dilakukan untuk mengumpulkan data-data pengetahuan suatu masalah. Data infeksi, gejala, rekomendasi pengobatan dan informasi lainnya diperoleh dari berbagai sumber antara lain: (1) Jawetz, dkk (1990); (2) Pratami (2011); (3) Kurnia, dkk (2014), (4) info-kes.com (2013), (5) Wacana Kedokteran, Prayitno, dkk (2006); (6) Bahasoean (2015); (7) Hadijanto (2001).

2. Representasi Pengetahuan

Basis pengetahuan pada sistem pakar untuk mengidentifikasi suatu infeksi terdiri dari dua macam sumber pengetahuan yaitu fakta dan aturan. Fakta dan aturan disimpan di dalam basis data.

- a. Fakta pengetahuan yang disimpan adalah penjelasan mengenai infeksi TORCH serta gejala-gejala-nya. Pengetahuan yang disimpan yaitu berdasarkan pada keterhubungan antara infeksi (I1-4) dan gejala (G1-18). Jadi basis aturan yang digunakan melibatkan hubungan antara kategori infeksi dengan gejala-gejala yang menyebabkan infeksi tersebut seperti disajikan pada table 5.

Tabel 5. Hubungan Gejala dan Infeksi

Kode Gejala Infeksi	Kode Infeksi			
	I1	I2	I3	I4
G1	*			
G2		*		
G3			*	
G4			*	
G5				*
G6	*			
G7	*			
G8	*			
G9			*	
G10	*			
G11	*			
G12	*			
G13	*			

G14	*	*		
G15		*		
G16				*
G17				*
G18				*

- b. Pola representasi pengetahuan yang digunakan menerapkan aturan produksi (*production rule*) dalam bentuk **IF [kondisi] THEN [aksi]**. Aturan yang dihasilkan terdiri dari 4 aturan seperti disajikan pada table 6.

Tabel 6 Tabel Aturan

No.	Aturan
Rule 1	IF G1 AND G6 AND G7 AND G8 AND G10 AND G11 AND G12 AND G13 THEN I1.
Rule 2	IF G2 AND G14 AND G15 THEN I2
Rule 3	IF G3 AND G4 AND G9 THEN I3
Rule 4	IF G5 AND G16 AND G17 AND G18 THEN I4

- c. Penentuan kemungkinan seseorang terkena infeksi dilihat berdasarkan persentase setiap infeksi terhadap jumlah gejala yang dimiliki.

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

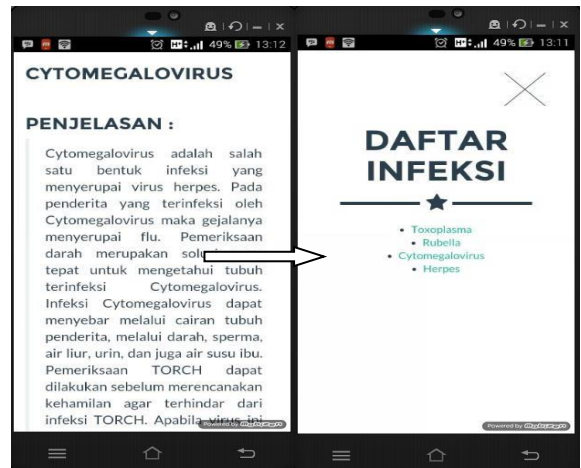
Spesifikasi penggunaan aplikasi

Hasil analisis dan perancangan sudah berhasil diimplementasikan, kemudian aplikasi dikemas dalam format .apk untuk di-install pada mobile. Perangkat yang digunakan adalah *smartphone* android tipe zenfone 5 versi 4.4.2.

Hasil Implementasi

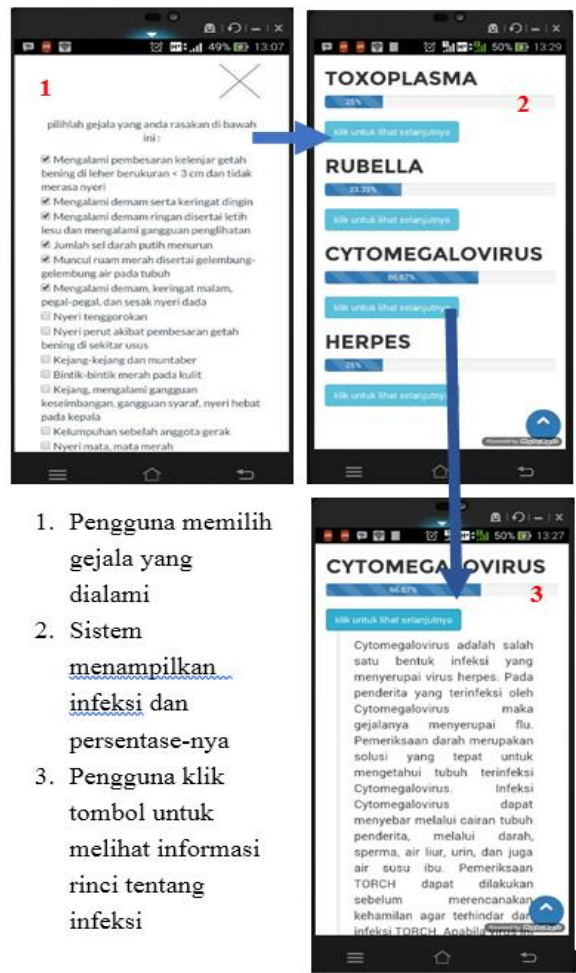
Ada dua fungsi yang diimplementasikan berdasarkan hasil analisis dan perancangan yaitu fungsi 1 untuk penyediaan informasi tentang infeksi TORCH dan fungsi ke 2 adalah fungsi untuk diagnosis infeksi TORCH

- a. Fungsi 1 adalah penyediaan informasi yaitu daftar infeksi, penyebab dan gejala infeksi serta bantuan penggunaan aplikasi dapat ditampilkan kepada pengguna melalui menu pilihan dalam bentuk *hyperlink* seperti ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Informasi tentang infeksi TORCH

- b. Fungsi 2 adalah proses konsultasi yang menghasilkan diagnosis kemungkinan terkena infeksi TORCH berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna. seperti ditunjukkan pada Gambar 6.



1. Pengguna memilih gejala yang dialami
2. Sistem menampilkan infeksi dan persentase-nya
3. Pengguna klik tombol untuk melihat informasi rinci tentang infeksi

Gambar 6. Konsultasi dan Hasil Diagnosa

Setelah memilih gejala-gejala yang disediakan oleh sistem dalam bentuk *checkbox*, maka sistem menampilkan hasil diagnosis disertai persentase kemungkinan terkena infeksi.

Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan dengan metode *black-box* yaitu pengujian yang berfokus pada spesifikasi fungsional aplikasi. Sebagai data masukan adalah gejala-gejala yang dipilih oleh pengguna, kemudian ditelusuri oleh sistem menggunakan metode *forward chaining*, sehingga menghasilkan keluaran berupa hasil diagnosis terkena infeksi TORCH berdasarkan persentasi yang dihasilkan.

Fungsional yang diuji ada 2 yaitu:

1. Fungsi paket informasi, berhasil ditampilkan dan pengguna dapat dengan mudah melihatnya karena menggunakan sistem klik link (bentuk menu pilihan *hyperlink*)
2. Fungsi Konsultasi yang dihasilkan bahwa proses konsultasi difasilitasi dengan penyediaan gejala-gejala infeksi TORCH dalam bentuk list dan pengguna hanya mencentang gejala yang dirasakan. Hasil dari proses konsultasi disebut dengan diagnosa. Setelah pengguna mencentak gejala-gejala yang dirasakan maka setelah ditelusuri sistem secara *forward chaining* diperoleh hasil diagnosa terinfeksi TORCH disertai dengan persentasenya. Kemungkinan terkena infeksi ditentukan berdasarkan jumlah persentase yang paling tinggi. Seperti pada gambar 6, diperoleh jumlah persentase yang paling tinggi adalah infeksi *Cytomegalovirus* dengan persentase 66,67 %, sehingga disimpulkan bahwa kemungkinan potensi terkena infeksi *Cytomegalovirus*.
3. Proses verifikasi pengetahuan dilakukan untuk menguji kesesuaian pengetahuan yang telah disusun dengan pengetahuan yang diperoleh dari proses akuisi pengetahuan. Basis pengetahuan yang ada pada aplikasi kemudian dicocokkan dengan rancangan strategi implementasi yang telah dilakukan dan hasilnya sesuai.
4. Aplikasi dapat dijalankan menggunakan perangkat *smartphone*, sehingga aplikasi disertakan fitur *scroll* karena layer *handphone* umumnya terbatas sedangkan informasi yang disampaikan detail yaitu penjelasan infeksi dan penanganannya berupa saran atau rekomendasi.

5. PENUTUP

Beberapa kesimpulan yang diperoleh setelah berhasil membangun aplikasi diagnosa infeksi TORCH ini adalah:

1. Aplikasi sudah dapat digunakan sebagai alat diagnosa infeksi TORCH dengan memanfaatkan perangkat *smartphone*. Beberapa fitur untuk mendukung penggunaannya *user-friendly* adalah

teknik *Checklist* untuk gejala, menu berupa hyperlink dan teknik *scroll* untuk melihat informasi secara keseluruhan.

2. Pengujian yang dilakukan secara *black-box* sehingga dipastikan aplikasi sudah menyediakan informasi berupa daftar infeksi, gejala, dan penanganan infeksi berupa rekomendasi, sedangkan diagnosa jenis infeksi dapat dihasilkan mengikuti *rule* yang sudah ditetapkan berdasarkan gejala-gejala yang sudah ada di basis pengetahuan dan hasilnya adalah semua hasil diagnosa sesuai.

Pakar Penyakit dengan Gejala Demam menggunakan Perangkat Mobile Berbasis Android, SENTIKA 2016, Yogyakarta.

- [14]Supani, A., Deviana, H., Salma, 2014, Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Rahim dengan Metode *Certainty Factor* Berbasis Web, Politeknik Negri Sriwijaya, Palembang.
- [15]Tarigan, F.A., 2014, Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Ginjal dengan Metode Backward Chaining, Jurnal TIMES-V. 3 No.2
- [16]Wargo, J. M., 2012, PhoneGap Essentials: Building Cross-Platform Mobile Apps. New Jersey: Addison-Wesley

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bahasoean, R, 2015 Pengertian Toxoplasmosis, www.alodokter.com/toksoplasmosis.
- [2] Hadijanto, B., 2001, Toksoplasmosis dalam Kehamilan. Simposium Kemajuan Obstetri III, Semarang: POGI Cab. Semarang.
- [3] Iriani, S., 2015, Penerpaan Metode Backward Chaining pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tukang Manusia, tersedia di: <http://ijns.org/journal/index.php/ijns/article/view/1319>
- [4] Jawetz F. Melnick J.L, Adelberg E.A, Famili Virus Paramyxo dan Virus Rubella, dalam Review of Medical Microbiology, 18th edition, 1990, Lange Medical Publication, California
- [5] Kurnia, H., Susilawati, Widiyanti, R., Susanti, Neny Y., Ningsih, Dewi A., 2014, Makalah Obgyn Terkini “TORCH”, Universitas Padjadjaran, Yogyakarta
- [6] Kusumadewi, S. (2003). *Artificial Intelligence* (Teknik dan Aplikasinya). Graha Ilmu. Yogyakarta.
- [7] Labellapansa A., dan Boyz A. T., 2016, Sistem Pakar Diagnosa Dini Defisiensi Vitamin dan Mineral, Jurnal Informatika V.10, No.1, Yogyakarta.
- [8] Pratami, D., (2011), Infeksi TORCH pada kehamilan. Program Studi DIII
- [9] Kebidanan Fakultas Ilmu Kesehatan ,Universitas Galuh. Ciamis.
- [10]Prayitno, S., dkk.(2006) Cermin dunia kedokteran CDK 151 Infeksi Pada kehamilan.
- [11]Putra, A.,W, 2014, Jurnal NetBeans IDE – Perangkat Pengembangan Aplikasi Yang Mudah Digunakan, website: <http://www.teknojurnal.com/netbeans-ide>, diakses pada tanggal 8 Oktober 2015
- [12]Ramdhani A., Isnanto R.R., dan Windasari I.P., (2015) Pengembangan Sistem Pakar untuk Diagnosis Penyakit Hepatitis Berbasis Web menggunakan Metode Certainty Factor, Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer V.3, No.1.
- [13]Sujadi H. dan Suhaeni E., 2016, Sistem